



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 198 59 319.8

**Anmeldetag:** 22. Dezember 1998

**Anmelder/Inhaber:** J. Eberspächer GmbH & Co KG, 73730 Esslingen/DE

**Bezeichnung:** Brennstoffdosierpumpe eines Heizgeräts, insbesondere Wasser- oder Luft-Heizgeräts eines Kraftfahrzeuges, mit Steuergerät

**IPC:** F 04 B, B 60 H, F 24 H

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 11. Mai 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Hoiß

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

Brennstoffdosierpumpe eines Heizgeräts, insbesondere Wasser- oder Luft-Heizgeräts eines Kraftfahrzeuges, mit Steuergerät

Die Erfindung betrifft eine elektrisch betriebene Brennstoffdosierpumpe eines Heizgerätes, insbesondere Wasserheizgerätes in Form eines Zuheizers oder einer Standheizung eines Kraftfahrzeuges, mit einem Steuergerät für eine Ansteuerung der Dosierpumpe und gegebenenfalls des Heizgerätes, sowie ein Verfahren zur Regelung eines vorgenannten Heizgerätes mit einer elektrisch betriebenen Brennstoffpumpe.

Für den Betrieb von unabhängigen Heizgeräten in einem Fahrzeug werden üblicherweise für atmosphärische Verdampferbrenner Dosierpumpen eingesetzt.

Für den sicheren Start und Betrieb des Heizgerätes werden im Regelfall alle Komponenten vom Steuergerät überwacht. Das Steuergerät besitzt üblicherweise einen Mikroprozessor mit hoher Leistungsfähigkeit. Der Mikroprozessor überwacht die anzusteuern den Komponenten wie Glühkerze, Brennermotor, Sensorik und Dosierpumpe auf Unterbrechung und Kurzschluß. Die meisten Geräte besitzen im Regelfall eine Drehzahl- oder Spannungsregelung.

Damit kann bei normal funktionsfähigen und richtig ausgelegten Bauteilen davon ausgegangen werden, daß alle Komponenten ihre Funktion für einen sicheren Start sowie Heizbetrieb erfüllen.

Das heißt im einzelnen:

- Der Brennnormotor dreht, und damit ist Verbrennungsluft vorhanden.
- Der Glüsstift hat keinen Kurzschluß und keine Unterbrechung. Damit kann man von einem intakten Glühstift ausgehen.
- Die Brennstoffdosierpumpe hat keinen Kurzschluß und keine Unterbrechung und ist damit elektrisch in Ordnung.

Jedoch ist nicht erkennbar, ob die Dosierpumpe auch Kraftstoff fördert. Das heißt, der hydraulische Zustand ist unbekannt. Damit ist bei einem Fehlstart oder Abbruch aus Normalbetrieb keine Aussage möglich, ob Kraftstoffmangel vorlag oder welches Medium im Augenblick gefördert wird.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer elektrisch betriebenen Brennstoffdosierpumpe nebst Steuergerät der eingangs genannten Art, bei welcher mit Hilfe einfacher und zuverlässiger Maßnahmen (neben dem elektrischen Betrieb) eine weitere Überwachung und Regelung stattfindet.

Gelöst wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe durch die im Anspruch 1 angegebenen Mittel.

Vorteilhaft weitergebildet wird der Erfindungsgegenstand durch die Merkmale der Ansprüche 2 bis 7.

Wesen der Erfindung ist, daß über das elektrische Verhalten der Brennstoffdosierpumpe hydraulische/pneumatische Zustände und Kennwerte des Brennstoffmediums in einem Signaldetektor erkannt und im Steuergerät für eine Regelung der Dosierpumpe

und/oder des Heizgeräts, insbesondere des Gebläsemotors und/oder der Zündeinrichtung des Heizgerätes ausgewertet werden.

Vorzugsweise umfaßt die Dosierpumpe einen Elektromotor als Antriebsmittel oder eine Elektromagnetspule mit Anker und Pumpenkolben als Medium-Fördermittel, wobei das elektrische Verhalten in Form eines charakteristischen Motor- bzw. Spulenstrom-Signalverlaufs erkannt wird.

Der Signalverlauf kennzeichnet sich insbesondere durch eine charakteristische Steigung der Anstiegsflanken und/oder ein charakteristisches Niveau bzw. Plateau, welche bzw. welches einem festen oder flüssigen Fördermedium und/oder der Viskosität eines Fördermediums (Gas/Luft, Brennstoff, Öl) zugeordnet wird.

Für eine Auswertung eines aktuellen Stromsignals bezüglich eines Fördermediums in der Brennstoffdosierpumpe ist im Steuergerät ein signifikantes Mediumkennfeld abgelegt, welches bevorzugt ein Temperatur-Steigungs-Kennfeld umfaßt und insbesondere für das Medium Dieseldieselkraftstoff und/oder PME ausgelegt ist.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Regelung eines Heizgeräts mit einer Brennstoffdosierpumpe sieht also insbesondere vor, daß über das elektrische Verhalten der Brennstoffdosierpumpe, insbesondere über den Stromverlauf, hydraulische und pneumatische Zustände und Kennwerte des Brennstoffmediums in einem Signaldetektor des Steuergeräts erkannt und im Steuergerät, in welchem Mediumkennfelder und Heizgeräteparameter, insbesondere Zündparameter, abgelegt sind, für eine Mediumerkennung verwertet und insbesondere für eine Anpassung bzw. korrigierende Ansteuerung der Dosierpumpe und/oder Anpassung bzw. eine korrigierende Ansteuerung des Gebläsemotors und/

oder eine korrigierende Ansteuerung der Zündeinrichtung bzw. Anpassung der Zündparameter des Heizgerätes verwendet werden.

Die Dosierpumpe umfaßt im besonderen eine Spule, die beim Anlegen einer Spannung ein Magnetfeld erzeugt, welches den Pumpenkolben anzieht und damit den Förderhub auslöst. Da zwischen Luft und z. B. Dieseldieselbrennstoff ein Dichteunterschied mit einem Faktor von ca. 700 besteht, macht sich dies im Spulenstrom bemerkbar, wie dies Versuche mit einem Oszilloskop ergeben haben. Es bildet sich ein typischer Signalverlauf bei Förderung von Luft aus, sowie ein typischer Signalverlauf bei Förderung einer Flüssigkeit.

Damit ist es möglich, über den charakteristischen Signalverlauf das Medium Gas (Luft) von dem Medium Flüssigkeit (Brennstoff) zu unterscheiden.

Weiterhin ist es möglich, Viskositätsunterschiede festzustellen. Da bei Flüssigkeiten hoher Viskosität die Kolbenbewegung stark gedrosselt wird, verändern sich die Steigung der Anstiegsflanken des Signalverlaufes, sowie dessen Niveau.

Da die Viskosität abhängig ist von der Art des Mediums (Luft, Brennstoff, Öl), sowie von der Temperatur, ist es möglich, über ein Temperatur-Steigungs-Kennfeld, welches im Steuergerät abgelegt wird, das aktuell verwendete Medium zu bestimmen.

Die Auswertung der Steigungsänderung kann ähnlich oder gleich einer Tendenzauswertung zur Flammerkennung geschehen. Da für Diesel und PME (Pflanzenöl-Methyl-Ester / "Bio-Diesel") andere Vorglüh- und Stabilisierungszeiten beim Heizgerätestart gelten, können die Steuergeräteparameter angepaßt werden, wenn z. B. die Mediumerkennung PME erkennt.

Eine Auswertung ist insbesondere dann möglich, wenn sich die Viskosität der Medien bei gleicher Temperatur stark unterscheidet.

Damit ist es grundsätzlich möglich, über das elektrische Verhalten (Stromsignalverlauf) der Dosierpumpe hydraulische Zustände und Kennwerte zu erkennen. Dies ermöglicht andere Startroutinen, sowie eine differenziertere Fehlererkennung (z.B. kann eine Sicherheitszeitüberschreitung wegen Brennstoffmangel ausgeschlossen werden), ein beschleunigtes Fördern der Dosierpumpe bei Lufterkennung (z.B. bei Erstinbetriebnahme), sowie eine Differenzierung zwischen Diesel und PME und damit eine Anpassung der Zündparameter.

Im Ergebnis ist also durch die Erfindung ein gegenüber dem Stand der Technik verbesserter und insbesondere sicherer Heizbetrieb eines Heizgerätes möglich. Für PME und Dieselmotorkraftstoff genügt ein einziges Steuergerät.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Prinzipschaltbildes eines Heizgerätes in Form einer Zusatzheizeinrichtung mit Dosierpumpe und Steuergerät näher beschrieben.

Gemäß Zeichnung umfaßt das Kraftfahrzeug-Heizgerät 1 (unter anderem) eine Brennstoffdosierpumpe 2, einen Gebläsemotor 3 und eine Zündeinrichtung 4, welche über ein Steuergerät 5 mittels Steuereinrichtungen 7, 8 bzw. 9 in an sich bekannter Weise angesteuert sind.

Die Brennstoffdosierpumpe 2 besitzt eine Elektromagnetspule, die durch die Steuereinrichtung 7 des Steuergeräts 5 mit Strom 13 versorgt wird und beim Anlegen einer Spannung ein Magnetfeld erzeugt, welches den Pumpenkolben anzieht und damit den Förderhub auslöst.

Hier setzt die Erfindung an:

Über das elektrische Verhalten der Brennstoffdosierpumpe 2 werden der hydraulische/pneumatische Zustand Z und Kennwerte des Brennstoffmediums in einem Signaldetektor 6 erkannt und im Steuergerät 5 für eine Regelung nicht nur der Dosierpumpe 2, sondern des gesamten Heizgeräts 1, insbesondere auch des Gebläsemotors 3 und der Zündeinrichtung 4, ausgewertet.

Das elektrische Verhalten wird hierbei in Form eines charakteristischen Signalverlaufs des Spulenstroms 13 erkannt.

Der Signalverlauf kennzeichnet sich insbesondere durch eine charakteristische Steigung der Anstiegsflanken F und des Niveaus N, welche bzw. welches einem festen oder flüssigen Fördermedium zugeordnet wird.

Liegt ein flüssiges Medium vor, wird zusätzlich die Temperatur T des Mediums bestimmt und anhand eines im Steuergerät 5 abgelegten Mediumkennfeldes K mit einer Temperatur-Steigungskennung in einer Auswertung auch die Viskosität des Fördermediums in Form eines Bitmusters M1 bestimmt, z.B. für Dieselmotorkraftstoff oder PME.

Das Bitmuster M1 wird dann dem Mikroprozessor 14 für eine Anpassung der Heizgeräte-Parameter P eingeben, um eine Ansteuerung 10 der Dosierpumpe 2 über die Steuereinrichtung 7, eine Ansteuerung 11 über die Steuereinrichtung 8 des Gebläsemotors 3 und/oder eine Ansteuerung 12 über die Steuereinrichtung 9 der Zündeinrichtung 4 vorzunehmen.

Befindet die Auswertelogik des Signaldetektors 6 als Medium GAS und liegt insbesondere ein gasförmiges Medium wie LUFT vor, wird das Bitmuster M2 für Gas bzw. die Luft dem Mikro-

prozessor 14 für eine dann dem Gas bzw. der Luft entsprechende Ansteuerung der Dosierpumpe 2, des Gebläsemotors 3 und/oder der Zündeinrichtung 4 dem Mikroprozessor 14 eingegeben, um z. B. ein beschleunigtes Fördern der Dosierpumpe 2 bei Lufterkennung einzuleiten.

Es sei noch angemerkt, daß in den Unteransprüchen enthaltene selbständig schutzfähige Merkmale trotz der vorgenommenen formalen Rückbeziehung auf den Hauptanspruch entsprechenden eigenständigen Schutz haben sollen. Im übrigen fallen sämtliche in den gesamten Anmeldungsunterlagen enthaltenen erfinderischen Merkmale in den Schutzzumfang der Erfindung.



## P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Elektrisch betriebene Brennstoffdosierpumpe (2) eines Heizgerätes (1), insbesondere Wasserheizgerätes in Form eines Zuheizers oder einer Standheizung eines Kraftfahrzeuges, mit einem Steuergerät (5) für eine Ansteuerung der Dosierpumpe und gegebenenfalls des Heizgerätes, dadurch gekennzeichnet, daß über das elektrische Verhalten der Brennstoffdosierpumpe (2) hydraulische/pneumatische Zustände (Z) und Kennwerte (F, N) des Brennstoffmediums in einem Signaldetektor (6) erkannt und im Steuergerät (5) für eine Regelung der Dosierpumpe (2) und gegebenenfalls des Heizgeräts (1), insbesondere auch des Gebläsemotors (3) und der Zündeinrichtung (4), ausgewertet werden.
2. Brennstoffdosierpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dosierpumpe (2) einen Elektromotor als Antriebsmittel oder eine Elektromagnetspule mit Anker und Pumpenkolben als Medium-Fördermittel umfaßt und das elektrische Verhalten in Form eines charakteristischen Motor- bzw. Spulenstrom-Signalverlaufs erkannt wird.
3. Brennstoffdosierpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Signalverlauf eine charakteristische Steigung der Anstiegsflanken (F) und/oder ein charakteristisches Niveau (N) bzw. Plateau umfaßt, welche bzw. welches einem festen oder flüssigen Fördermedium und/oder der Viskosität eines Fördermediums (Gas/Luft, Brennstoff, Öl) zugeordnet wird.

4. Brennstoffdosierpumpe nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß im Steuergerät 5) ein Mediumkennfeld (K) abgelegt  
ist.
5. Brennstoffdosierpumpe nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Mediumkennfeld (K) ein Temperatur-Steigungs-Kenn-  
feld umfaßt.
6. Brennstoffdosierpumpe nach Anspruch 4 oder 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Mediumkennfeld (K) für das Medium Dieselkraft-  
stoff und/oder PME ausgelegt ist.
7. Verfahren zur Regelung eines Heizgeräts mit einer Brenn-  
stoffdosierpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß über das elektrische Verhalten der Brennstoffdosier-  
pumpe (2), insbesondere über den Stromverlauf, hydraulische und pneumatische Zustände (Z) und Kennwerte (F, N) des Brennstoffmediums in einem Signaldetektor (6) des Steuergeräts (5) erkannt und im Steuergerät (5), in welchem Mediumkennfelder (K) und Heizgeräteparameter (P), insbesondere Zündparameter, abgelegt sind, für eine Mediumerkennung verwertet und insbesondere für eine Anpassung bzw. korrigierende Ansteuerung (10) der Dosierpumpe (2) und/ oder Anpassung bzw. eine korrigierende Ansteuerung (11) des Gebläsemotors (3) und/oder eine korrigierende Ansteuerung (12) der Zündeinrichtung (4) bzw. Anpassung der Zündparameter des Heizgerätes (1) verwendet werden.

### Zusammenfassung

#### Brennstoffdosierpumpe eines Heizgeräts, insbesondere Wasser- oder Luftheizgeräts eines Kraftfahrzeuges, mit Steuergerät

Eine elektrisch betriebene Brennstoffdosierpumpe (2) eines Heizgerätes (1), insbesondere Wasserheizgerätes in Form eines Zuheizers oder einer Standheizung eines Kraftfahrzeuges, mit einem Steuergerät (5) für eine Ansteuerung der Dosierpumpe und gegebenenfalls des Heizgerätes, kennzeichnet sich dadurch, daß über das elektrische Verhalten der Brennstoffdosierpumpe (2), insbesondere über den Stromverlauf, hydraulische/pneumatische Zustände (Z) und Kennwerte (F, N) des Brennstoffmediums in einem Signaldetektor (6) erkannt und im Steuergerät (5) für eine Regelung der Dosierpumpe (2) und gegebenenfalls des Heizgeräts (1), insbesondere auch des Gebläsemotors (3) und der Zündeinrichtung (4), ausgewertet werden.

Vgl. Zeichnung / 1 Figur

